

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001113691
PUBLICATION DATE : 24-04-01

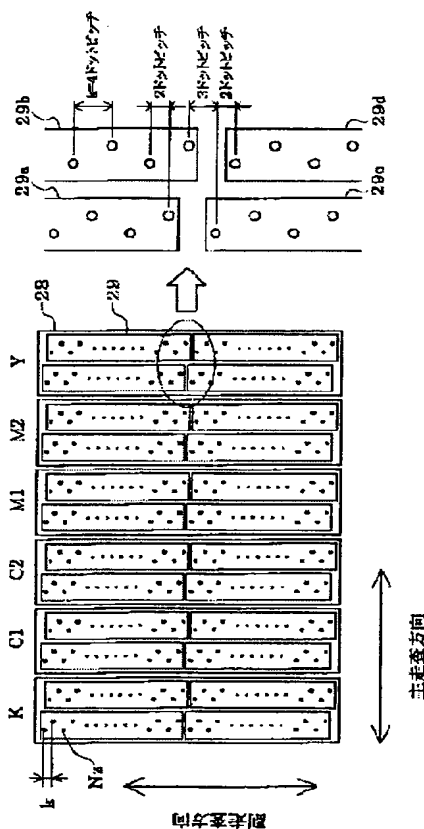
APPLICATION DATE : 22-10-99
APPLICATION NUMBER : 11301153

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : TOJO HIROAKI;

INT.CL. : B41J 2/01 B41J 2/045 B41J 2/055
B41J 2/13 B41J 19/76

TITLE : PRINTING APPARATUS, PRINTING
METHOD AND RECORDING MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain high-quality images without executing interlace printing in a printing apparatus with a nozzle block constituted of a combination of a plurality of nozzle units.

SOLUTION: A nozzle block is constituted of k pieces of nozzle units of a nozzle pitch of k dots (k is an integer not smaller than 4) in a vertical scanning direction. In this case, the number of nozzles in the vertical scanning direction is N pieces (N is an integer not smaller than 2). At least two of the nozzle units constituting the nozzle block overlap in a horizontal scanning direction, and at the same time, remainders obtained by dividing a distance L_i in the vertical scanning direction between a nozzle of a first nozzle unit and a nozzle of an i nozzle unit (i is an integer not smaller than 2 and not larger than k) by the nozzle pitch k become different values of 1 to $(k-1)$. A distance in the vertical scanning direction of closest nozzles of each nozzle unit is set to be not smaller than 2 dots. Scanning in the vertical direction of the nozzle block is repeatedly carried out by a feed amount of $k \cdot N$ dots to carry out printing.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-113691

(P2001-113691A)

(43) 公開日 平成13年4月24日 (2001. 4. 24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

B 4 1 J 2/01
2/045
2/055
2/13
19/76

B 4 1 J 19/76
3/04

2 C 0 5 6
1 0 1 Z 2 C 0 5 7
1 0 3 A 2 C 4 8 0
1 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-301153

(22) 出願日 平成11年10月22日 (1999. 10. 22)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 吉田 昌彦

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 東條 博明

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

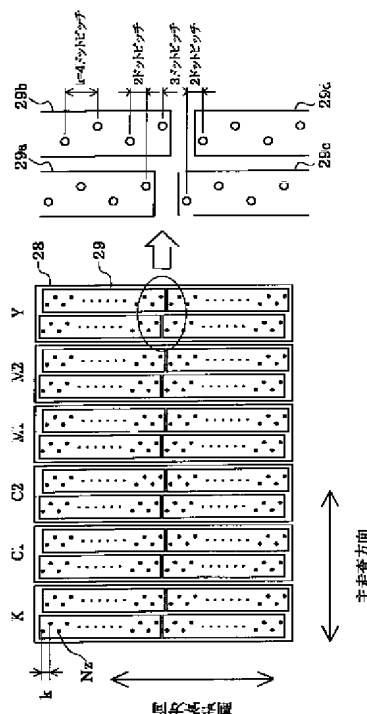
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置、印刷方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備えた印刷装置において、インターレース印刷を行わずに高品質画像を得る。

【解決手段】 ノズルブロックは、副走査方向のノズルピッチが k ドット (k は4以上の整数)、副走査方向のノズル数が N 個 (N は2以上の整数) であるノズルユニット k 個によって構成する。ノズルブロックを構成する各ノズルユニットは、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目 (i は2以上、 k 以下の整数) のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが $1 \sim (k-1)$ のそれぞれ異なる値を取り、各ノズルユニット間の最近接ノズル間の副走査方向の距離が2ドット以上になるように配置する。そして、ノズルブロックを $k \cdot N$ ドットの送り量で副走査を繰り返し、印刷を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備え、該ノズルブロックを印刷媒体に対して相対的に主走査および主走査と交差する方向に副走査を行いつつ、吐出されたインク滴により印刷媒体上にインクドットを形成して画像を記録する印刷装置であって、

前記ノズルユニットは、副走査方向のノズルピッチが、前記印刷媒体上に形成し得るインクドットの最小間隔を1ドットピッチとして k ドットピッチ（ k は4以上の整数）、副走査方向のノズル数が N 個（ N は2以上の整数）であり、

前記ノズルブロックは、 k 個のノズルユニットを組み合わせて構成されており、

前記ノズルブロックを構成する各ノズルユニットは、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、前記 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目（ i は2以上、 k 以下の整数）のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが1ないし（ $k-1$ ）のそれぞれ異なる値を取るよう配置されている印刷装置。

【請求項2】 請求項1記載の印刷装置であって、前記各ノズルユニット間の最近接ノズル間の副走査方向の距離は2ドットピッチ以上である印刷装置。

【請求項3】 請求項1記載の印刷装置であって、前記 k 個のノズルユニットは、主走査方向に重複して配置されている印刷装置。

【請求項4】 請求項2または3記載の印刷装置であって、前記副走査送り量は、 $k \cdot N$ ドットピッチである印刷装置。

【請求項5】 複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備え、該ノズルブロックを印刷媒体に対して相対的に主走査および主走査と交差する方向に副走査を行いつつ、吐出されたインク滴により印刷媒体上にインクドットを形成して画像を記録する印刷装置を用いて印刷を行う印刷方法であって、

前記ノズルユニットは、副走査方向のノズルピッチが、前記印刷媒体上に形成し得るインクドットの最小間隔を1ドットピッチとして k ドットピッチ（ k は4以上の整数）、副走査方向のノズル数が N 個（ N は2以上の整数）であり、

前記ノズルブロックは、 k 個のノズルユニットを組み合わせて構成されており、

前記ノズルブロックを構成する各ノズルユニットは、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、前記 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目（ i は2以上、 k 以下の整数）のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i

i をノズルピッチ k で除した余りが1ないし（ $k-1$ ）のそれぞれ異なる値を取るよう配置されており、前記ノズルブロックを走査して、前記印刷媒体に前記インクドットを形成する印刷方法。

【請求項6】 請求項5記載の印刷方法であって、前記各ノズルユニット間の最近接ノズル間の副走査方向の距離は2ドットピッチ以上である印刷装置を用いて印刷を行う印刷方法。

【請求項7】 請求項5記載の印刷方法であって、前記 k 個のノズルユニットは、主走査方向に重複して配置されており、前記 k 個のノズルユニットのうち、隣り合うラスタを形成するノズルユニットは、異なる主走査でインクドットの形成を行う印刷方法。

【請求項8】 請求項6または7記載の印刷方法であって、前記副走査送り量は、 $k \cdot N$ ドットピッチである印刷方法。

【請求項9】 複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備え、該ノズルブロックを印刷媒体に対して相対的に主走査および主走査と交差する方向に副走査を行いつつ、吐出されたインク滴により印刷媒体上にインクドットを形成して画像を記録する印刷装置を制御するためのプログラムをコンピュータに読み取り可能にした記録媒体であって、

副走査方向のノズルピッチが、前記印刷媒体上に形成し得るインクドットの最小間隔を1ドットピッチとして k ドットピッチ（ k は4以上の整数）、副走査方向のノズル数が N 個（ N は2以上の整数）、であるノズルユニットを k 個備え、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、前記 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目（ i は2以上、 k 以下の整数）のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが1ないし（ $k-1$ ）のそれぞれ異なる値を取るよう配置して構成するノズルブロックを、 $k \cdot N$ ドットピッチの副走査送り量で副走査する機能をコンピュータに実現させるプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷装置および印刷方法に関し、詳しくは複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備えた印刷装置および印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの出力装置として、数色のインクをインクヘッドから吐出するタイプのカラープリンタが普及し、コンピュータ等が処理した画像を多色多階調で印刷するのに広く用いられている。従来の比較的小型のカラープリンタにおいては、各色に多数の

ノズルを有するインクヘッドを割り当て、多色の印刷を行っている。

【0003】ところで、最近では、印刷媒体の大判化、印刷速度向上の要請等により、従来よりも多数のノズルをインクヘッドに配置する「多ノズル化」の必要性が高まっている。ノズルの数を増やすことによりインクヘッドの走査回数を減らすことができ、印刷速度を高めることが可能となる。しかし、単一のインクヘッドに多数のノズルを所定のノズルピッチで安定的に形成することは、製造上困難である。そこで、いわゆる多ノズルを実現するために、複数のノズルユニット（従来の単一のインクヘッド）を主走査方向と交差する副走査方向に縦列配置してノズルブロックを構成するものが提案されている。

【0004】例えば、特開平10-323978号公報では、多数のドット形成要素（ノズル）を備えた印刷ヘッド（ノズルブロック）を用いて、ドット形成要素のピッチが途中で異なる場合でも、いわゆるインターレース印刷を可能にする印刷装置等について提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、多数のドット形成要素を副走査方向に縦列配置することは印刷ヘッドの大型化を招くという問題があった。また、一定の送り量で副走査を行うインターレース印刷においては、1回の主走査で記録されるノズルピッチ間隔のラストの間のラストは、主走査毎に順次隣のラストが記録されるので、インクの乾燥状態の差によりノズルピッチ間隔の色むらが発生する問題があった。また、同一の主走査で隣り合うラスト上にインクドットを形成すると、印刷媒体上でインクドット同士が接触してインクがにじんでしまい、インクのムラや発色不良が発生する問題がある。

【0006】本発明は、上記の問題を解決することを目的としてなされたものであり、複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備えた印刷装置において、インターレース印刷を行わずに、色むらやインクのにじみを防止し、高品質な印刷画像を得ることを目的としてなされた。また、ノズルブロックの小型化を目的としてなされた。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明は、次の構成を採用した。なお、本明細書中では、印刷媒体上に形成し得るインクドットの最小間隔を1ドットピッチと定義して用いる。本発明の印刷装置は、複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備え、該ノズルブロックを印刷媒体に対して相対的に主走査および主走査と交差する方向に副走査を行いつつ、吐出されたインク滴により印刷媒体上にインクドットを形成して画像を記録する印刷装置であって、前記ノズルユニットは、副走査方向のノズルピッチが、前記印刷媒体

上に形成し得るインクドットの最小間隔を1ドットピッチとして k ドットピッチ（ k は4以上の整数）、副走査方向のノズル数が N 個（ N は2以上の整数）であり、前記ノズルブロックは、 k 個のノズルユニットを組み合わせて構成されており、前記ノズルブロックを構成する各ノズルユニットは、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、前記 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目（ i は2以上、 k 以下の整数）のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが1ないし（ $k-1$ ）のそれぞれ異なる値を取るよう配置されていることを要旨とする。

【0008】また、本発明の印刷方法は、複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備え、該ノズルブロックを印刷媒体に対して相対的に主走査および主走査と交差する方向に副走査を行いつつ、吐出されたインク滴により印刷媒体上にインクドットを形成して画像を記録する印刷装置を用いて印刷を行う印刷方法であって、前記ノズルユニットは、副走査方向のノズルピッチが、前記印刷媒体上に形成し得るインクドットの最小間隔を1ドットピッチとして k ドットピッチ（ k は4以上の整数）、副走査方向のノズル数が N 個（ N は2以上の整数）であり、前記ノズルブロックは、 k 個のノズルユニットを組み合わせて構成されており、前記ノズルブロックを構成する各ノズルユニットは、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、前記 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目（ i は2以上、 k 以下の整数）のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが1ないし（ $k-1$ ）のそれぞれ異なる値を取るよう配置されており、前記ノズルブロックを走査して、前記印刷媒体に前記インクドットを形成することを要旨とする。

【0009】本発明の印刷装置および印刷方法によれば、ノズルブロックをノズルユニットの副走査方向のノズルピッチ k （ドットピッチ）と同数（ k 個）のノズルユニットで構成し、該ノズルユニットは、各ノズルユニット間のノズルの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが1ないし（ $k-1$ ）のそれぞれ異なる値をとるよう配置されているので、インターレース印刷を行うことなく高解像度の印刷を実現することができる。また、ノズルユニットを主走査方向に重複するように配置するため、ノズルブロックの副走査方向の長さを短くすることもできる。

【0010】本発明の印刷装置および印刷方法において、前記各ノズルユニット間の最近接ノズル間の副走査方向の距離は2ドットピッチ以上とすることができる。こうすることにより、同一の主走査で隣り合うラスト上にインクドットを形成することがないため、インクドット同士が印刷媒体上で接触してインクがにじむことがな

くなり、インクのムラや発色不良を防止することができ、高品質な印刷画像を得ることができる。

【0011】更に、上記印刷装置および印刷方法において、前記副走査送り量は、 $k \cdot N$ ドットピッチとすることができる。こうすることにより、インターレース印刷を行わずに、 $k \cdot N$ ドットピッチの大きな定ピッチ送り量で副走査を行い、バンディングのない高解像度の印刷を実現することができる。また、同一の主走査で隣り合うラスタ上にインクドットを形成することがないため、インクドット同士が印刷媒体上で接触してインクがにじむことがなくなり、インクのムラや発色不良を防止することができ、高品質な印刷画像を得ることができる。

【0012】また、本発明の印刷装置は、前記 k 個のノズルユニットは、主走査方向に重複して配置することができる。こうすることにより、ノズルブロックの副走査方向の長さを更に短くすることができる。

【0013】上記印刷装置を用いた印刷方法は、前記 k 個のノズルユニットのうち、隣り合うラスタを形成するノズルユニットは、異なる主走査でインクドットの形成を行う印刷方法とすることができる。

【0014】こうすることにより、1回の主走査で隣り合うラスタ上にインクドットを形成することがないため、インクドット同士が印刷媒体上で接触してインクがにじむことがなくなり、インクのムラや発色不良を防止することができ、高品質な印刷画像を得ることができる。

【0015】本発明の記録媒体は、複数のノズルユニットを組み合わせて構成するノズルブロックを備え、該ノズルブロックを印刷媒体に対して相対的に主走査および副走査と交差する方向に副走査を行いつつ、吐出されたインク滴により印刷媒体上にインクドットを形成して画像を記録する印刷装置を制御するためのプログラムをコンピュータに読み取り可能にした記録媒体であって、副走査方向のノズルピッチが、前記印刷媒体上に形成されるインクドットの最小間隔を1ドットピッチとして k ドットピッチ(k は4以上の整数)、副走査方向のノズル数が N 個(N は2以上の整数)、であるノズルユニットを k 個備え、少なくとも2つのノズルユニットが主走査方向に重複し、かつ、前記 k 個のノズルユニットのうち、1番目のノズルユニットのノズルと i 番目(i は2以上、 k 以下の整数)のノズルユニットのノズルとの副走査方向の距離 L_i をノズルピッチ k で除した余りが1でないし($k-1$)のそれぞれ異なる値を取るように配置して構成するノズルブロックを、 $k \cdot N$ ドットピッチの副走査送り量で副走査する機能をコンピュータに実現させるプログラムを記録したことを要旨としている。

【0016】上記の記録媒体に記録されたプログラムが、前記コンピュータに実行されることにより、先に説明した本発明の印刷装置を実現することができる。

【0017】なお、記憶媒体としては、フレキシブルデ

ィスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置(RAMやROMなどのメモリ)および外部記憶装置等、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。また、コンピュータに上記の制御機能を実現させるコンピュータプログラムを、通信を介して供給するプログラム供給装置としての態様も含む。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、実施例に基づき以下の順で説明する。

A. 第1の実施例：

A-1. 装置の構成：

A-2. プリンタの概略構成：

A-3. ノズルおよびノズルユニットの配列：

A-4. インク滴の吐出：

A-5. プリンタの制御回路の内部構成等：

A-6. 印刷方式：

B. 第2の実施例：

B-1. ノズルおよびノズルユニットの配列：

B-2. 印刷方式：

【0019】A. 第1の実施例：

A-1. 装置の構成：図1を用いて本発明の実施例としての画像処理装置および印刷装置の構成を説明する。図示するように、コンピュータ90にスキャナ12とプリンタ22とが接続されている。このコンピュータ90は所定のプログラムがロードされ実行されることにより画像処理装置として機能する他、プリンタ22と併せて印刷装置として機能する。このコンピュータ90は、プログラムに従って画像処理に関わる動作を制御するための各種演算処理を実行するCPU81を中心に、バス80により相互に接続された次の各部を備える。ROM82は、CPU81で各種演算処理を実行するのに必要な各種プログラムやデータを予め格納しており、RAM83は、同じくCPU81で各種演算処理を実行するのに必要な各種プログラムやデータが一時的に読み書きされるメモリである。入力インタフェース84は、スキャナ12やキーボード14からの信号の入力を司り、出力インタフェース85は、プリンタ22へのデータの出力を司る。CRT86は、カラー表示可能なCRT21への信号出力を制御する。ディスクコントローラ(DDC)87は、ハードディスク16やフレキシブルドライブ15あるいは図示しないCD-ROMドライブとの間のデータの授受を制御する。ハードディスク16には、RAM83にロードされて実行される各種プログラムやデバイスドライバの形式で提供される各種プログラムなどが記憶されている。

【0020】この他、バス80には、シリアル入出力インタフェース(SIO)88が接続されている。このSIO88は、モデム18に接続されており、モデム18

を介して、公衆電話回線PNTに接続されている。コンピュータ90は、このSIO88およびモデム18を介して、外部のネットワークに接続されており、特定のサーバSVに接続することにより、画像処理に必要なプログラムをハードディスク16にダウンロードすることも可能である。また、必要なプログラムをフレキシブルディスクFDやCD-ROMによりロードし、コンピュータ90に実行させることも可能である。

【0021】A-2. プリンタの概略構成：図2を用いてプリンタ22の概略構成を説明する。図示するように、このプリンタ22は、紙送りモータ23によって用紙Pを搬送する機構と、キャリッジモータ24によってキャリッジ31をプラテン26の軸方向に往復動させる機構と、キャリッジ31に搭載されたノズルブロック28を駆動してインクの吐出およびインクドットの形成を行う機構と、これらの紙送りモータ23、キャリッジモータ24、ノズルブロック28および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40とから構成されている。

【0022】キャリッジ31をプラテン26の軸方向に往復動させる機構は、プラテン26の軸と平行に架設され、キャリッジ31を摺動可能に保持する摺動軸34とキャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するプーリ38と、キャリッジ31の原点位置を検出する位置検出センサ39等から構成されている。

【0023】なお、このキャリッジ31には、ブラックインク(K)用のカートリッジ71とシアンインク(C1)用カートリッジ72、ライトシアンインク(C2)用カートリッジ73、マゼンタインク(M1)用カートリッジ74、ライトマゼンタインク(M2)用カートリッジ75、イエロインク(Y)用カートリッジ76が搭載可能である。なお、ライトシアンインク、ライトマゼンタインクは、シアンインク、マゼンタインクに対して染料の含有量を1/4にしたインクであり、淡ドットを形成するためのものである。キャリッジ31の下部の集合ヘッド30には、これらのインクに対応して計6個のインク吐出用ヘッド61ないし66が形成されており、キャリッジ31の底部には、この各色用ヘッドにインクタンクからのインクを導く導入管が立設されている。キャリッジ31にブラックインク用のカートリッジ71およびカラーインク用カートリッジ72ないし76を上方から装着すると、各カートリッジに設けられた接続孔に導入管が挿入され、各インクカートリッジからインク吐出用ヘッド61ないし66へのインクの供給が可能となる。なお、初めてインクカートリッジが装着された時には、専用のポンプによりインクをインク吐出用ヘッド61ないし66に吸引する動作が行われる。

【0024】A-3. ノズルおよびノズルユニットの配列：図3を用いて集合ヘッド30におけるノズルブロック28、ノズルユニット29およびノズルNzの配列に

ついて説明する。ノズルユニット29には、320個(160個×2列)のノズルが4ドットピッチのノズルピッチで千鳥状に配列されており、ノズルブロック28にはノズルユニット29が主走査方向に2個、主走査方向と交差する副走査方向に2個の計4個配置されている。図3に示した拡大図のように、主走査方向に並んだノズルユニット29は、ノズル位置が副走査方向に2ドットピッチずらした位置に配置されている。また、副走査方向に並んだノズルユニット29は、5ドットピッチずらした位置に配置されている。このようにノズルユニットを配置することにより、各ノズルユニット29のノズルNzの位置は互いに異なる値のオフセットの位置にすることができる。ここで、ノズルユニット29aのノズルNzのオフセットを基準とすると、ノズルユニット29bのノズルNzのオフセットが2ドットピッチ、ノズルユニット29cのノズルNzのオフセットが1ドットピッチ、ノズルユニット29dのノズルNzのオフセットが3ドットピッチとなっている。なお、ノズルユニット29aないしノズルユニット29dのオフセットは、これに限られるわけではなく、それぞれ異なる値を取り、各ノズルユニット間の最近接ノズル間の副走査方向の距離が2ドットピッチ以上あればよい。また、本実施例ではノズルユニット29上のノズルNzは、製造上ノズルピッチを小さく設定し易いように千鳥状に配列されているが、一直線上に配置しても良い。

【0025】A-4. インク滴の吐出：各ノズルNzには電歪素子の一つであって応答性に優れたピエゾ素子が配置されている。ピエゾ素子は、ノズルNzまでインクを導くインク通路に接する位置に設置されている。ピエゾ素子は、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、電気-機械エネルギーの変換を極めて高速に行う素子である。本実施例では、ピエゾ素子の両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印加することにより、ピエゾ素子が電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路の側壁を変形させる。この結果、インク通路の体積はピエゾ素子の伸張に応じて収縮し、この収縮分に相当するインクが粒子となってノズルの先端より高速に吐出される。このインク粒子がプラテン26に装着された用紙Pに染み込むことにより印刷が行われる。

【0026】A-5. プリンタの制御回路の内部構成等：図4を用いてプリンタ22の制御回路40の内部構成を説明するとともに、図3に示した複数のノズルユニット29からなるノズルブロック28の駆動を制御する方法について説明する。制御回路40の内部には、CPU41、PROM42、RAM43の他、コンピュータ90とのデータのやり取りを行うPCインタフェース44と、紙送りモータ23、キャリッジモータ24および操作パネル32などとの信号のやり取りを行う周辺入出力部(PIO)45と、計時を行うタイマ46と、ピエゾ素子の駆動電圧波形を生成する駆動波形生成回路47

と、ドットデータや駆動信号をヘッド駆動回路51に送信するためのインタフェース49などが設けられており、これらの素子および回路はバス48で相互に接続されている。駆動波形生成回路47は、D/Aコンバータ(DAC)、アンプなどから構成されており、発振器50のクロック信号に同期してピエゾ素子の駆動電圧波形を生成する。駆動波形生成回路47で生成された駆動信号は、インタフェース49を介してヘッド駆動回路51のスイッチ回路に入力される。

【0027】集合ヘッド30の駆動の制御は、ヘッド駆動回路51により行われる。ヘッド駆動回路51は、シフトレジスタ、ラッチ回路、レベルシフタ、スイッチ回路などから構成されている。ドットデータは、発振器50からのクロック信号に同期して、インタフェース49を介してシフトレジスタに伝送される。このデータは、ラッチ回路に一旦保持され、レベルシフタによりスイッチ回路を動作できる電圧に増幅されて、スイッチ回路に入力される。このスイッチ回路には、インクドットを形成するか否かに関わらず、駆動波形生成回路47からの駆動信号がインタフェース49を介して入力されている。そして、スイッチ回路の出力側にはピエゾ素子が接続されており、ドットデータを受け取っているスイッチのみがピエゾ素子に駆動信号を供給し、インク滴が吐出される。

【0028】また、図3に示したように、インク吐出用ヘッド61ないし66は、キャリッジ31の搬送方向に沿って配列されているから、それぞれのノズル列が用紙Pに対して同一の位置に至るタイミングは、ずれている。従って、CPU41は、このインク吐出用ヘッド61ないし66の各ノズルNzの位置の主走査方向のズレを勘案した上で、必要なタイミングでドットデータを出力する。この結果、各色のインクドットは、予め定めた所定の位置に形成される。また、インク吐出用ヘッド61ないし66はノズルNzが2列に形成されている点も同様に考慮してドットデータの出力が制御されている。

【0029】以上説明したハードウェア構成を有するプリンタ22は、紙送りモータ23により用紙Pを搬送しつつ、キャリッジ31をキャリッジモータ24により往復動させ、同時に、コンピュータ90で行った解像度変換、色補正、ハーフトーニング等の画像処理により生成された画像データに基づき、インク吐出用ヘッド61ないし66のピエゾ素子を駆動して、各色インク滴の吐出を行い、インクドットを形成して用紙P上に多色多階調の画像を形成する。

【0030】A-6. 印刷方式：図3に示した集合ヘッド30を繰り返し主走査しつつ、1280(=k・N：k=4, N=320)ドットピッチの送り量で副走査していくことにより印刷を行う。本実施例における副走査およびインクドット形成の様子を図5を用いて説明する。簡単のため、各ノズルユニット29aないし29d

のノズルNzの配列は、1列で6個とした。右側に示したインクドット形成の様子を表す拡大図の記号(○, □, ●, ■)は、それぞれ4個のノズルユニット29aないし29dのノズル(A1~A6, B1~B6, C1~C6, D1~D6)により形成されたインクドットを示しており、記号中の数字はどのノズルで形成されたインクドットかを表している。図示するように、1回目の主走査(副走査送り回数0回)でC1ないしC6およびD1ないしD6のノズルを用いてインクドットの形成を行い、k・N(図5では、k=4, N=6よりK・N=24)ドットピッチの副走査を行った後、2回目の主走査(副走査送り回数1回)でA1ないしA6およびB1ないしB6のノズルを用いて1回目の主走査でインクドットの形成を行わなかったラスタ上にインクドットの形成を行う。このような動作を繰り返し、印刷を行う。なお、図示していないが、2回目以降の主走査ではノズルユニット29aないし29dの全てのノズルを用いてインクドットの形成を行うことができる。

【0031】4個のノズルユニット29aないし29dのノズル位置は、オフセットがそれぞれ異なるため、このように副走査を行っていくことにより、インターレース印刷を行わずに、印刷領域上の全てのラスタを形成することができ、バンディングのない高解像度の印刷を実現することができる。また、1回の主走査で隣り合うラスタ上にインクドットを形成することがないため、インクドット同士が印刷媒体上で接触してインクがにじむことがなくなり、インクのムラや発色不良を防止することができ、高品質な印刷画像を得ることができる。

【0032】B. 第2の実施例：本実施例は、ノズルブロック28におけるノズルユニット29の配列および印刷方式を除いては、第1の実施例と同様である。従って、これらについてのみ説明する。

【0033】B-1. ノズルおよびノズルユニットの配列：図6を用いて集合ヘッド30におけるノズルブロック28、ノズルユニット29およびノズルNzの配列について説明する。ノズルユニット29には、320個(160個×2列)のノズルが4ドットピッチのノズルピッチで千鳥状に配列されており、ノズルブロック28には4個のノズルユニット29a'ないし29d'が主走査方向に重複しており、副走査方向のノズル位置が1ドットピッチづつずれるように配置されている。ここで、ノズルユニット29a'のノズルNzのオフセットを基準とすると、ノズルユニット29b'のノズルNzのオフセットが1ドットピッチ、ノズルユニット29c'のノズルNzのオフセットが2ドットピッチ、ノズルユニット29d'のノズルNzのオフセットが3ドットピッチとなっている。なお、ノズルユニット29a'ないし29d'のオフセットは、これに限られるわけではなく、それぞれ異なる値を取ればよい。また、本実施例ではノズルユニット29上のノズルNzは、製造上ノ

ズルピッチを小さく設定し易いように千鳥状に配列されているが、一直線上に配置しても良い。

【0034】B-2. 印刷方式：図6に示した集合ヘッド30を繰り返し主操作しつつ、 $1280 (=k \cdot N : k=4, N=320)$ ドットピッチの送り量で副走査していくことにより印刷を行う。本実施例におけるインクドット形成の様子を図7を用いて説明する。簡単のため、各ノズルユニット29a' ないし29d' のノズルNzの配列は、1列で6個とした。右側に示したインクドット形成の様子を表す拡大図の記号(○, □, ●, ■)は、それぞれ4個のノズルユニット29a' ないし29d' のノズル(A1~A6, B1~B6, C1~C6, D1~D6)により形成されたインクドットを示しており、記号中の数字はどのノズルで形成されたインクドットかを表している。図示するように、隣り合う4個のノズルユニット29a' ないし29d' のノズル間の副走査方向の距離が1ドットピッチであるので、1回の主走査において隣り合うラスタ上にインクドットを形成しないように、1回目の主走査では隣り合わないノズルユニット29a' およびノズルユニット29c' を用いてインクドットの形成を行う。そして、副走査を行わずに、2回目の主走査で1回目にインクドットの形成を行わなかったノズルユニット29b' およびノズルユニット29d' を用いてインクドットの形成を行う。もちろん、1回目の主走査でノズルユニット29b' およびノズルユニット29d' を、2回目の主走査でノズルユニット29a' およびノズルユニット29c' をそれぞれ用いてインクドットの形成を行ってもよい。

【0035】このように印刷を行うことにより、インターレース印刷を行わずに、印刷領域上の全てのラスタを形成することができ、バンディングのない高解像度の印刷を実現することができる。また、1回の主走査で隣り合うラスタ上にインクドットを形成することがないため、インクドット同士が印刷媒体上で接触してインクがにじむことがなくなり、インクのムラや発色不良を防止することができ、高品質な印刷画像を得ることができる。また、ノズルユニットを主走査方向に並べて配置するため、ノズルブロックの副走査方向の長さを短くすることもでき、これにより、印刷装置のプラテン26の副走査方向の幅も小さくすることができる。

【0036】C. その他：本実施例の印刷装置では、上述のようにピエゾ素子PEを用いてインク滴を吐出するインクヘッドを備えたプリンタを用いているが、他の方法によりインク滴を吐出するプリンタを用いるものとしても良い。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する気泡(バブル)によりインク滴を吐出するタイプのプリンタにも適用可能である。

【0037】以上で説明した本実施例の印刷装置は、コンピュータによる処理を含んでいることから、この処理を実現するためのプログラムを記録した記録媒体として

の実施の態様を採ることもできる。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROM、光磁気ディスク、ICカード、ROMカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置(RAMやROMなどのメモリ)および外部記憶装置等のコンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。また、コンピュータに、上記で説明した処理を行うコンピュータプログラムおよびデータを、通信経路を介して供給するプログラム供給装置内の記憶装置としての態様も可能である。

【0038】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施の形態になんら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々なる態様での実施が可能である。例えば、ノズルブロック28の副走査の送り量を変形して、いわゆるインターレースやオーバーラップの印刷方式を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の印刷装置の概略構成図である。

【図2】本発明のプリンタの概略構成図である。

【図3】第1の実施例の集合ヘッド30におけるノズルブロック28、ノズルユニット29およびノズルNzの配置を示す説明図である。

【図4】プリンタの制御回路の内部構成を示す説明図である。

【図5】第1の実施例におけるノズルブロックの副走査およびインクドット形成の様子について説明する説明図である。

【図6】第2の実施例の集合ヘッド30におけるノズルブロック28、ノズルユニット29およびノズルNzの配置を示す説明図である。

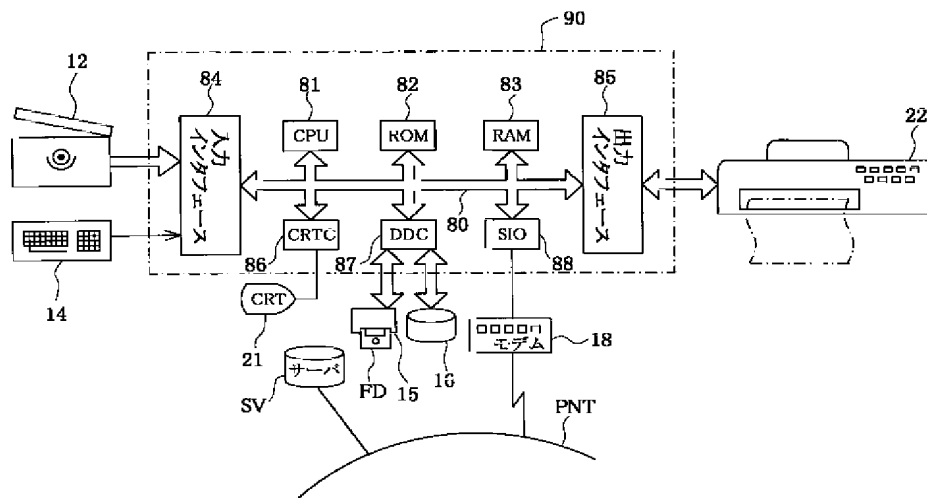
【図7】第2の実施例におけるノズルブロックの副走査およびインクドット形成の様子について説明する説明図である。

【符号の説明】

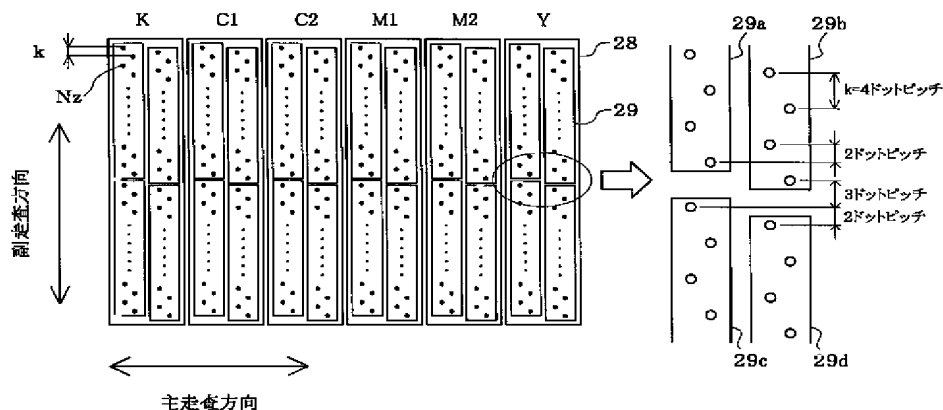
- 12...スキャナ
- 14...キーボード
- 15...フレキシブルドライブ
- 16...ハードディスク
- 18...モデム
- 21...CRT
- 22...プリンタ
- 23...紙送りモータ
- 24...キャリッジモータ
- 26...プラテン
- 28...ノズルブロック
- 29...ノズルユニット
- 30...集合ヘッド
- 31...キャリッジ
- 32...操作パネル

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 34...摺動軸 | 51...ヘッド駆動回路 |
| 36...駆動ベルト | 61~66...インク吐出用ヘッド |
| 38...プーリ | 71...ブラックインク用カートリッジ |
| 39...位置検出センサ | 72~76...カラーインク用カートリッジ |
| 40...制御回路 | 80...バス |
| 41...CPU | 81...CPU |
| 42...プログラマブルROM (PROM) | 82...ROM |
| 43...RAM | 83...RAM |
| 44...PCインタフェース | 84...入力インタフェース |
| 45...周辺入出力部 (P I O) | 85...出力インタフェース |
| 46...タイマ | 86...CRTC |
| 47...駆動波形生成回路 | 87...ディスクコントローラ (DDC) |
| 48...バス | 88...シリアル入出力インタフェース |
| 49...インタフェース | 90...コンピュータ |
| 50...発振器 | |

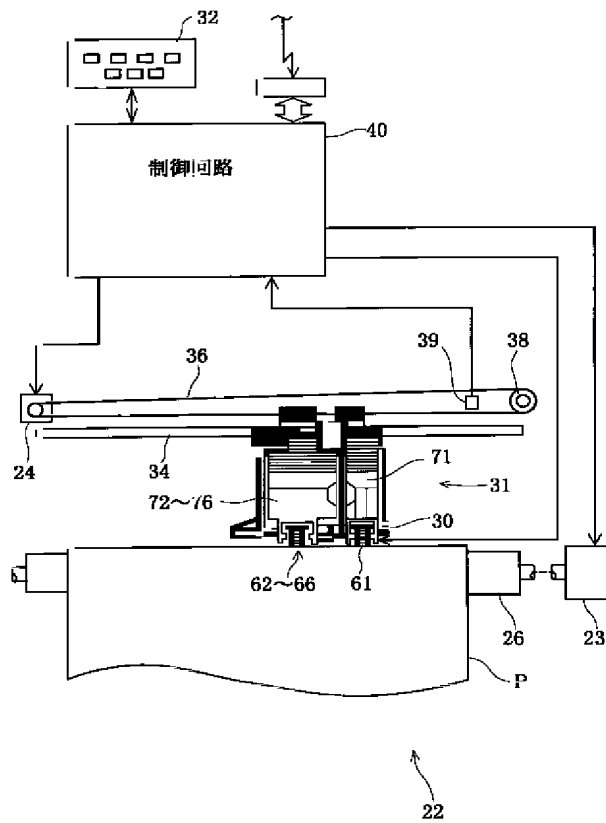
【図1】



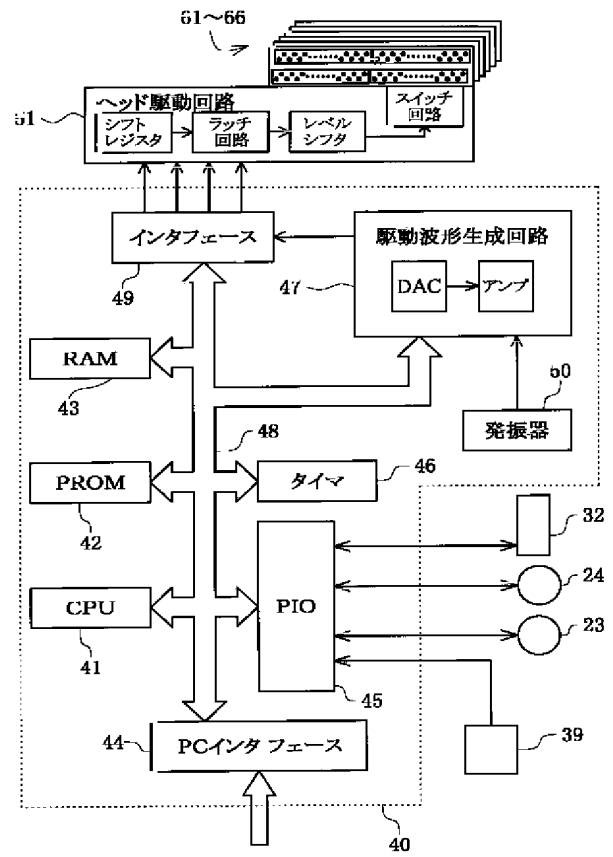
【図3】



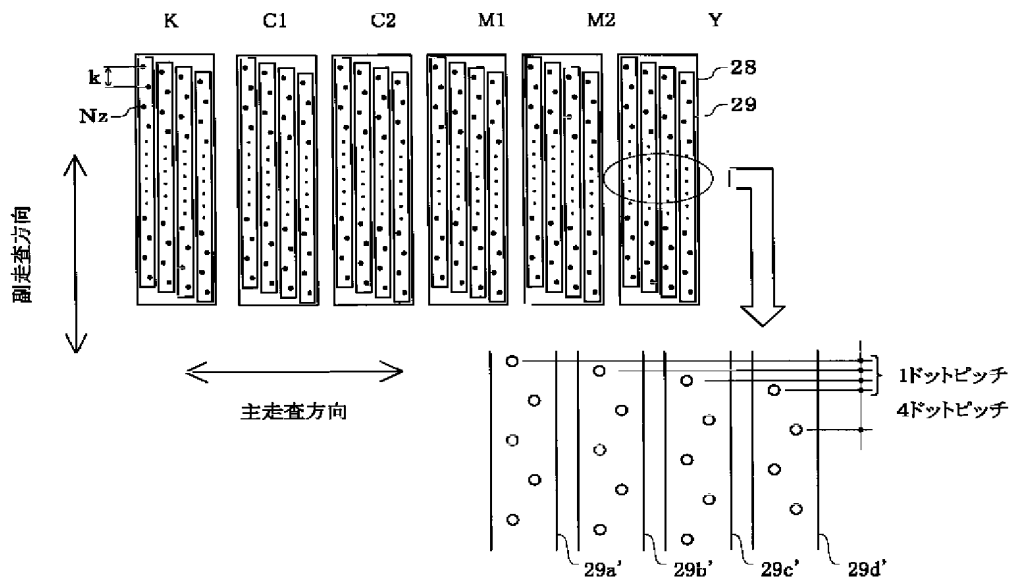
【図2】



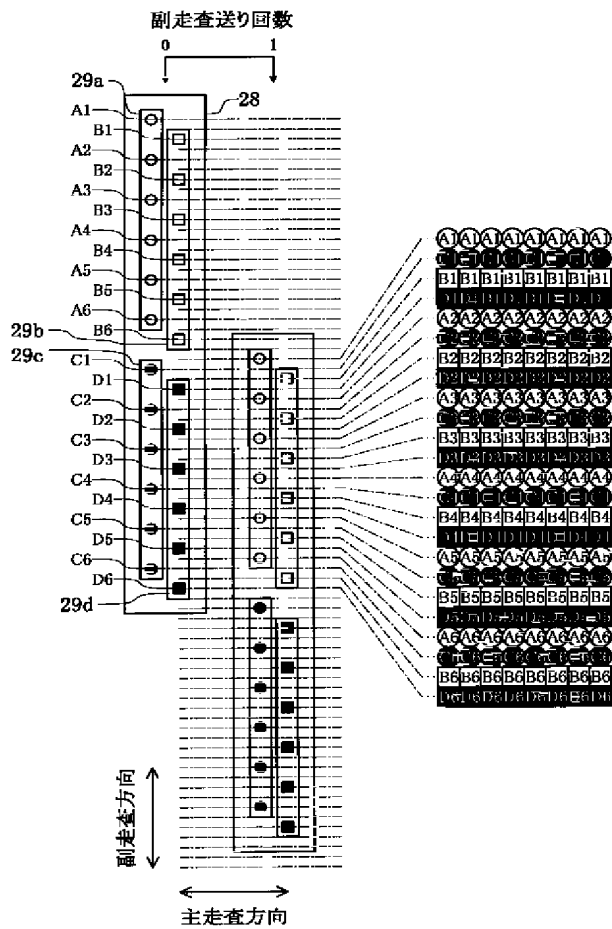
【図4】



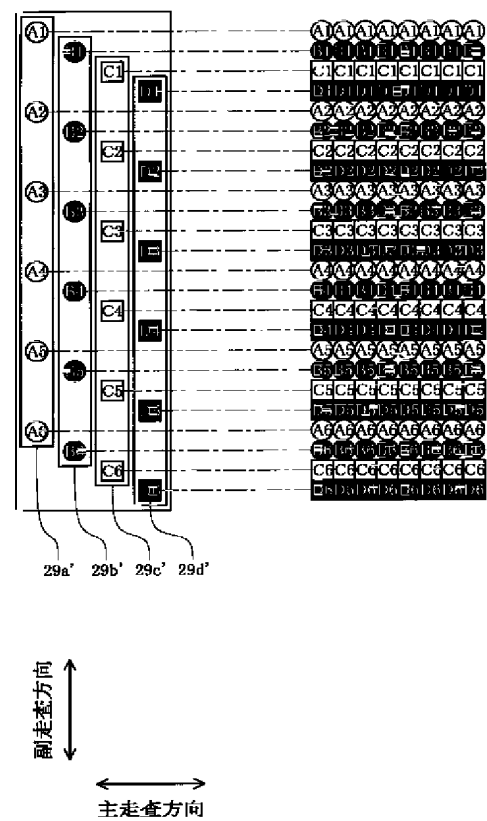
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA04 EA23 EC07 EC12 EC34
EC37 FA10 HA07 HA22
2C057 AG15 AG16 AG44 AG46 AM18
AM40 AN01 BA13 BA14
2C480 CA02 CA55 EC02 ED03